

## **КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ АБСОРБЦИИ ГАЗОВ ПРОИЗВОДСТВА КАЛЬЦИНИРОВАННОЙ СОДЫ**

**А. Н. ПЕРЕВЕРЗЕВА<sup>1\*</sup>, А. А. БОБУХ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *магистрант кафедры АХТС и ЭКМ, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

<sup>2</sup> *профессор кафедры АХТС и ЭКМ, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

*\*email: aabobukh@ukr.net*

Процесс абсорбции газов производства кальцинированной соды по аммиачному способу (ПКС) происходит в объекте абсорбции. Назначение объекта абсорбции состоит в получении из очищенного рассола, подаваемого из объекта очистки хлорида натрия, и насыщаемого его парогазовой смесью, поступающей из объекта дистилляции и содержащей аммиак, диоксид углерода и пары воды, аммонизированного рассола с регламентными показателями по содержанию в нём аммиака, хлорид-ионов и температурой 28–32°C в виде непрерывного материального потока, передаваемого в объект карбонизации. При этом объект абсорбции должен обеспечить поглощение аммиака из выхлопных газов ПКС с доведением концентрации аммиака в них до санитарных норм, поэтому он является одним из основных объектов ПКС.

Для типового трехэлементного ПКС объект абсорбции состоит из 3-х абсорбционных колонн, в состав каждой их них входят аппараты (сверху вниз): три промывателя – воздуха фильтров (ПВФЛ), газа абсорбции (ПГАБ) и газа колонн второй (ПГКЛ-2), а также абсорбер (АБ).

Очищенный рассол поступает сверху в указанные аппараты и движется противотоком к воздушно – и парогазовым смесям, поступающим снизу каждого аппарата. Все аппараты объекта абсорбции, кроме ПГКЛ-2, работают под вакуумом, создаваемым вакуум-насосами вспомогательного объекта. Кроме того, с каждой абсорбционной колонной работают пластинчатый холодильник (ПЛХ) и сборник аммонизированного рассола (САР).

В ПВФЛ поступает до 20% подаваемого очищенного рассола и происходит улавливание аммиака из воздушногазовой смеси объекта фильтрования, которая просасывается вакуум-насосами, а в атмосферу выбрасывается практически чистый воздух. Жидкость из ПВФЛ перетекает в ПГАБ, через который вакуум-насосами просасываются газовые смеси, поступающие из АБ, при этом аммиак абсорбируется, а диоксид углерода подаётся в промыватель газа основного объекта кальцинации.

В ПГКЛ-2 поступает около 80% подаваемого очищенного рассола и происходит поглощение CO<sub>2</sub> парогазовой смеси из объекта карбонизации, поступающей под давлением, а практически чистый воздух выбрасывается в атмосферу. Жидкости из ПГАБ и ПГКЛ-2 поступают в АБ, где насыщаются аммиаком и диоксидом углерода парогазовой смеси из объекта дистилляции,

поэтому нагреваются до температуры свыше  $68^{\circ}\text{C}$ .

Парогазовая смесь из объекта дистилляции обычно содержит 52% (масс.) аммиака, 25% (масс.) диоксида углерода, остальные – пары воды, и имеет температуру  $52 - 60^{\circ}\text{C}$ . Аммиак хорошо растворяется в воде и рассоле. Диоксид углерода, присутствующий в аммиачных растворах, связывает аммиак в соли карбамата аммония, образование которого создает благоприятные условия для поглощения аммиака и диоксида углерода, так как при этом снижается равновесное давление указанных газов над раствором.

В то же время поглощение аммиака рассолом сопровождается выделением тепла, что приводит к разогреву раствора и росту равновесного давления аммиака над раствором и снижению движущей силы абсорбции, поскольку давление аммиака в поступающей парогазовой смеси сравнительно постоянно.

Поэтому предусмотрено двухразовое охлаждение аммонизированного рассола. Во первых – в нижнюю (холодильную) часть АБ подается вода из вспомогательного объекта оборотного водоснабжения (ВООВС) ПКС для снижения температуры рассола на выходе АБ до  $60 - 65^{\circ}\text{C}$ . Во вторых – охлаждение рассола водой из ВООВС ПКС происходит в пластинчатом холодильнике, после которого температуру аммонизированного рассола необходимо снизить до регламентного значения  $28 - 32^{\circ}\text{C}$ , чтобы направить его через САР на основной объект карбонизации.

Для достижения требуемого значения температуры аммонизированного рассола в нижней части АБ необходимо реализовать управление указанной температурой изменением расхода воды из ВООВС ПКС в нижнюю часть АБ с коррекцией по температуре парогазовой смеси из АБ в ПГАБ.

Для обеспечения регламентного значения температуры рассола после ПЛХ необходимо реализовать управление этой температурой изменением расхода воды из ВООВС ПКС на ПЛХ с коррекцией по температуре аммонизированного рассола на выходе из АБ, подаваемого на основной объект карбонизации.

Для обеспечения регламентного значения расхода очищенного рассола в ПГКЛ-2 необходимо реализовать управление изменением расхода этого рассола с коррекцией по: температуре и давлению парогазовой смеси из основного объекта дистилляции на входе АБ, температуре и давлению парогазовой смеси из АБ в ПГАБ и расходу указанной парогазовой смеси.

Для стабилизации необходимого значения расхода очищенного рассола в ПВФЛ необходимо реализовать управление этим расходом по пропорционально-интегральному закону управления.

Разработку компьютерно-интегрированного управления технологическими процессами абсорбции газов ПКС наиболее просто можно реализовать при помощи современных высоконадежных, многофункциональных и быстродействующих микропроцессорных контроллеров со специальным программным обеспечением. Контроль и управление соответствующими параметрами целесообразно реализовывать с помощью современных контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.